

طراحی و پیاده‌سازی سیستم مکان‌مبنا برای تبلیغات هدفمند

مصطفی عزیزخانی^{1*}، محمدرضا ملک²

¹گروه سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی - دانشکده مهندسی نقشه‌برداری و عمران - دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته

m.azizkhani@student.kgut.ac.ir

²دانشیار گروه سیستم‌های اطلاعات مکانی - دانشکده مهندسی نقشه‌برداری - دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی

mrmalek@kntu.ac.ir

چکیده

امروزه، تبلیغات تلفن همراه رشد زیادی داشته است. این تبلیغات ابزار کارایی برای ترویج محصولات و خدمات شرکت‌های ملی یا محلی شده است. یکی از خصوصیات تلفن‌های همراه دسترسی به این ابزار در شرایط و زمان‌های مختلف است. شرکت‌ها با صرف هزینه‌های زیاد و با تهیه اطلاعات متنی یا تصویری مهیج به تبلیغ محصولات خود می‌پردازند. در این تحقیق سیستمی برای تعامل کارآمدتر و مؤثرتر بین شرکت‌ها و مشتریان طراحی و پیاده‌سازی شده است. از ویژگی‌های این سیستم می‌توان به بافت آگاه بودن و دارا بودن رابط کاربری همراه و ارائه سرویس مکان‌مبنا اشاره کرد. این ویژگی‌ها شرکت‌ها را قادر به تبلیغات هدفمند می‌سازد. تبلیغات به شکل مؤثری به دست جامعه که هدف شرکت‌ها است، ارسال می‌شود. در انتها، سیستم مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج ارزیابی کاهش هزینه‌ها و تأثیر بیشتر تبلیغات را نشان می‌دهد.

واژگان کلیدی: خدمات مکان‌مبنا، تبلیغات هدفمند، بافت آگاه، شخصی‌سازی.

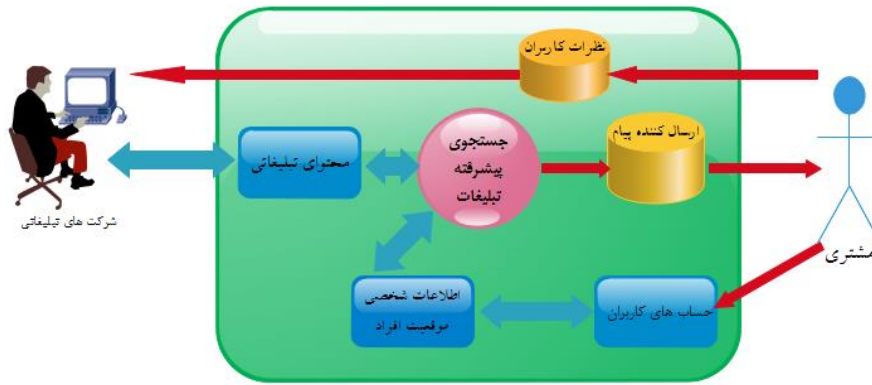
1- مقدمه

سرویس‌های مکان‌مبنا به افراد در مکان‌های خاص و در زمان‌های خاص اجازه تراکنش می‌دهند [1]. این خدمات بر اساس مکان و خصوصیات فرد ارائه می‌شود [2]. پیشرفت در فناوری تلفن‌های همراه تأثیر زیادی در توسعه این نوع سرویس‌ها داشته است. تلفن‌های همراه هوشمند، محبوب‌ترین ابزار ارتباطی در بین افراد است. تلفن‌های همراه هوشمند علاوه بر امکان برقراری تماس، به انواع سنجنده‌ها و ابزارهای ارتباطی دیگر نیز مجهز هستند. این سنجنده‌ها باعث کارایی بهتر تلفن‌های همراه هوشمند در ارائه خدمات مکان‌مبنا شده‌اند [3، 4]. در سال 2011 هزینه جهانی بازاریابی از طریق تلفن‌های همراه در حدود 19 میلیارد دلار برآورد شد [5]. سؤال اساسی این است که، آیا امکان کاهش هزینه وجود دارد؟ آیا می‌توان با هزینه کمتر، تبلیغاتی مؤثرتر ارائه کرد [6، 7]؟ رایج‌ترین روش‌های تبلیغات در تلفن همراه استفاده از پیامک و یا شبکه‌های اجتماعی موجود در تلفن‌های همراه هوشمند هستند [8، 9]. استفاده از روش پیامکی با دو سیاست تبلیغات کششی و فشاری برای جذب مشتری صورت می‌گیرد. سیاست کششی برای شرکت‌هایی مناسب است که از قبل ارتباطی با مشتری برقرار کرده‌اند. در این حالت شاهد ارتباط یکطرفه بین شرکت‌ها و مشتریان هستیم. در تبلیغ به روش پیامکی، متنی به افراد ارسال می‌شود. ممکن است، این امکان توسط کاربر موردنظر مسدود شده باشد. درواقع این تبلیغ با اجازه خود کاربر امکان‌پذیر است [10]. حالت دوم استفاده از روش فشاری است. این روش بیشتر برای تخفیف ویژه در فروشگاه‌های محلی یا یک شرکت محلی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در روش کششی در مقایسه با روش فشاری شاهد

مشارکت بیشتر مردم هستیم. این پژوهش سیستمی برای تبلیغ هدفمند با استفاده از سیاست کششی ارائه می‌دهد. در این پژوهش از تبلیغ هدفمند، مزایای سیاست کششی و پتانسیل تلفن‌های همراه هوشمند بهره گرفته شده است. طراحی سیستم به کاربران اجازه دسترسی به تبلیغات شخصی را فراهم می‌کند. از طرفی این تبلیغات به صورت بافت آگاه برای او ارسال می‌شود.

2- مفاهیم، دیدگاه‌ها و مبانی نظری

با توسعه روزافزون فناوری و فراگیر شدن اینترنت، امروزه شاهد تبلیغات شخصی‌سازی شده برای فروشگاه‌های مجازی تحت وب هستیم. ابزارهایی مانند داده‌کاوی، آمار و هوش مصنوعی به هدفمندتر شدن تبلیغات کمک فراوانی کرده‌اند [11]. اما طبق تحقیقات صورت گرفته، قرارگیری بیشتر تبلیغات در معرض دید مشتریان تأثیری در جذب شدن بیشترشان ندارد [12]. مشتریان قبل از جستجو در اینترنت تصمیم خرید محصول موردنظر خود را می‌گیرند [13]. بنابراین در سطح اینترنت سیاست کششی نسبت به سیاست فشاری کارآمدتر است. با افزایش استفاده از سنجنده‌های GPS و بکارگیری آن‌ها در تجهیزات همراه هوشمند، تعیین موقعیت مشتریان، دیگر دغدغه‌ی شرکت‌های تبلیغاتی نیست. بنابراین فناوری تجهیزات همراه هوشمند فرصت مناسبی برای ارائه خدمات مکان‌مبنا و بافت آگاه فراهم می‌کند. هدف ارائه تبلیغات هدفمند همراه، ارائه خدمات شخصی‌سازی شده در زمان و مکان مناسب به مشتریان است [14]. در [15] استفاده از علائق شخصی، مکان و زمان را برای تبلیغات هدفمند همراه پیشنهاد داد؛ بنابراین



شکل 1- شمای کلی از ساختار اجزای مختلف سیستم تبلیغات هدفمند

که در طی روز 6 ساعت را در مدرسه و 12 ساعت را در خانه خود سپری می‌کند. با توجه به محل مدرسه و خانه و با توجه به سن این فرد می‌توان پوشاک مدرسه را به این فرد پیشنهاد داد. این طبقه‌بندی افراد کمک به سزایی در هدفمند کردن تبلیغات می‌کند.

3- سیستم تبلیغات هدفمند همراه

شرکت‌ها نیاز به راهی ارزان و مقرون‌به‌صرفه برای تبلیغ محصولات خود دارند. از طرفی مشتریان نیز به تبلیغات مؤثر و مرتبط علاقه‌مندند. بسیاری از مشتریان از ارسال تبلیغات غیر مرتبط ناراضی هستند. به‌عنوان مثال برای آقایان تبلیغ یک فروشگاه پوشاک بانوان جذابیت بسیار پایینی خواهد داشت. به‌عنوان مثال دیگر، فروشگاه‌های تجاری در مجاورت یک رستوران قرار دارد. این رستوران می‌تواند محصولات خود را در بین ساعات 11:30 تا 14 برای مشتریان فروشگاه تجاری ارسال کند. در این امر هم مکان و هم‌زمان مورد استفاده قرار گرفته است. اثربخشی چنین تبلیغاتی بسیار بالا خواهد بود. در این پژوهش سیستمی برای تبلیغ هدفمند و مؤثر محصولات طراحی و پیاده‌سازی شد. این سیستم با استفاده از قابلیت‌های تلفن‌های همراه هوشمند سعی در ایجاد ارتباط

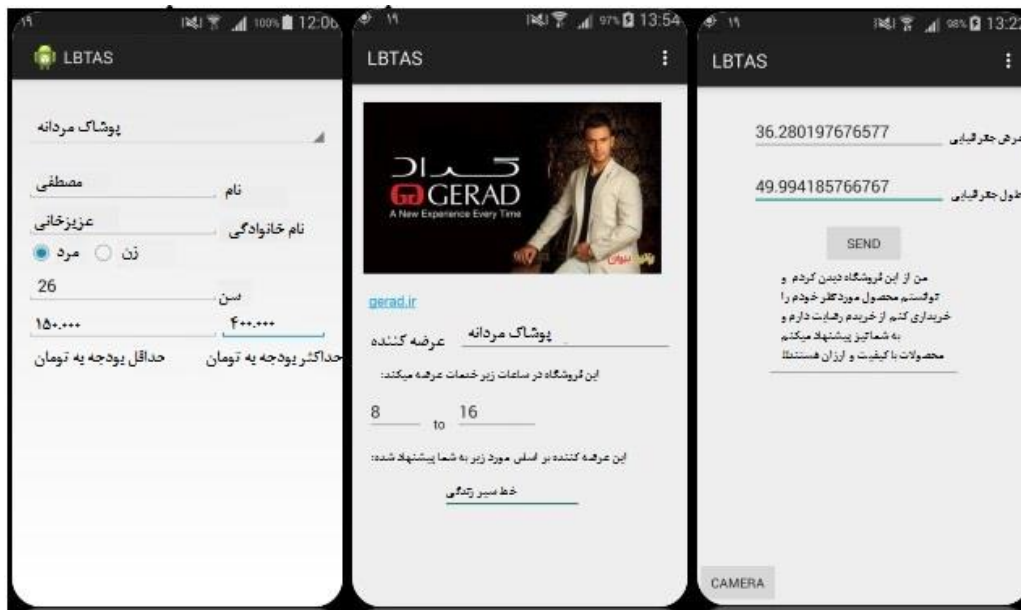
مسئله تبلیغات هدفمند همراه، شامل دو جنبه برنامه‌ریزی و شخصی‌سازی است. در اینجا برنامه‌ریزی بدین معنی است که به چه کسی و در چه زمانی تبلیغ ارسال شود تا بهترین اثربخشی را شاهد باشیم. در نتیجه این اثربخشی، هزینه‌های تبلیغات کاهش می‌یابد و درآمد شرکت‌ها افزایش پیدا می‌کند. پژوهش‌های مختلفی برای این برنامه‌ریزی صورت گرفته است. پژوهشگران با استفاده از برنامه‌نویسی تحت زبان‌های مختلف سعی در برنامه‌ریزی برای ارسال تبلیغات کرده‌اند [16، 17].

تبلیغات شخصی موضوعی مهم و چالش‌برانگیز برای نهادهای تبلیغاتی است. برخلاف تبلیغات شخصی ساده که به ارائه تبلیغات خاص به قسمتی از مشتریان می‌پردازد، تبلیغات هدفمند، شخصی‌سازی بیشتری دارد [18]. تبلیغات هدفمند علاوه بر علایق شخصی، شرایط محل، زمان، فعالیت‌های مشتری و آب‌وهوا را نیز باید مدنظر داشته باشد [19]. اطلاعات فعالیت‌های بلندمدت و کوتاه‌مدت مشتریان اطلاعات بسیار ارزشمندی در اختیار قرار می‌دهد [20]. به‌عنوان مثال، فردی با سن 16 سال در طی مدت 6 ماه به‌طور متوسط در طی روز 6 ساعت را در یک محل خاص و 12 ساعت را در محل دیگری سپری می‌کند. با توجه به سن شخص این فرد دانش‌آموزی است،

مؤثر بین مشتریان و شرکت‌ها دارد. این سیستم تبلیغاتی مؤثر و شخصی‌سازی شده به مشتریان ارائه می‌کند. از ویژگی‌های بارز این سیستم مشارکت دادن فعالانه مشتریان در ارائه نیازهای خود و ثبت علایق شخصی مشتریان است. به‌طور مشابه شرکت‌ها می‌توانند، با توجه به لیست اسامی مشتریان علاقه‌مند به خود به ارسال تبلیغات بپردازند، از طرفی بازخورد تبلیغات خود را با توجه به نظرات مشتریان موردبررسی قرار دهد. این تعامل دوطرفه بین شرکت‌ها و مشتریان از ویژگی‌های وب 2.0 است. درواقع مشتریان نظرات خود را ارسال می‌کنند و تنها مصرف‌کننده داده‌ها نیستند. به مشتریان در این حالت تولیدکننده - مصرف‌کننده می‌گویند. در شکل 1 می‌توان چارچوب کلی سیستم تبلیغات هدفمند مورد استفاده در این پژوهش را مشاهده کرد. این سیستم از سه قسمت شرکت‌های تبلیغاتی، مشتریان و سیستم مدیریت تبلیغاتی تشکیل شده است. سیستم مدیریت تبلیغاتی از حساب‌های کاربران، داده‌های موقعیت افراد، محتوای تبلیغاتی، جستجوگر هوشمند تبلیغاتی، پایگاه داده نظرات مردم و ارسال‌کننده پیام تشکیل شده است. از طرفی مشتریان اطلاعات کاربری و علایق خود را برای سیستم ارسال می‌کنند این اطلاعات وارد جستجوگر پیشرفته تبلیغات می‌شود از طرف دیگر شرکت‌های تبلیغاتی محتوای تبلیغاتی خود را به جستجوگر پیشرفته تبلیغات ارسال می‌کنند. جستجوگر پیشرفته تبلیغات نیز بر اساس قوانین موجود پردازش شده به برنامه کاربردی طرف مشتری ارسال می‌شود. مشتری با توجه به ارتباط دوطرفه موجود نظرات خود را به سیستم مدیریت تبلیغات ارسال می‌کند.

یکی از مهم‌ترین اجزای سیستم‌های هوشمند همراه رابط کاربری است. رابط کاربری نقش بسزایی در

ترغیب مشتریان دارد. برنامه کاربردی سیستم مورد استفاده در این پژوهش با استفاده از زبان جاوا نوشته شده و قابل استفاده در تمامی گوشی‌های آندروید از API 8 - API 23 است. سیستم عامل آندروید بیشترین سهم در بین سایر سیستم‌عامل‌ها در ایران داراست [21]. در شکل 2 می‌توان، قسمت‌های مختلف رابط کاربری مورد استفاده در این پژوهش را مشاهده کرد. مشتری با ورود به نرم افزار وارد محیطی مانند تصویر سمت چپ شکل 2 می‌شود. در این قسمت از مشتری نام و نام فامیل، سن، جنسیت، کالا یا خدمات و بازه قیمت موردنظر خواسته می‌شود. در این قسمت از کاربر خواسته می‌شود، تا سنجنده GPS خود را فعال کند. از این لحظه داده‌های مکانی مشتری به‌صورت مداوم ثبت و موردبررسی قرار می‌گیرد. داده‌ها توسط رابط کاربری پردازش شده و برای سیستم مدیریت تبلیغات ارسال می‌گردد. بعد از ورود اطلاعات سیستم مدیریت تبلیغات توسط جستجوگر هوشمند تبلیغات پردازش مجدد می‌شود. از بین اطلاعات موجود در داده‌های تبلیغاتی مناسبترین داده‌ها به کاربر پیشنهاد می‌شود. در تصویر وسط شکل 2 تبلیغات پیشنهاد شده را می‌توان، مشاهده کرد. علاوه بر تصویری مهیج برای مشتری اطلاعاتی مانند فاصله مکانی تا فروشگاه مذکور مشخص شده است. همچنین مدت‌زمانی که فروشگاه آماده ارائه خدمات است، مشخص شده است. بعد از قرارگیری فرد مذکور به مدت 1 دقیقه در شعاع 50 متری فروشگاه سیستم به‌صورت خودکار، نظر مشتری را در مورد خرید خود جویا می‌شود.

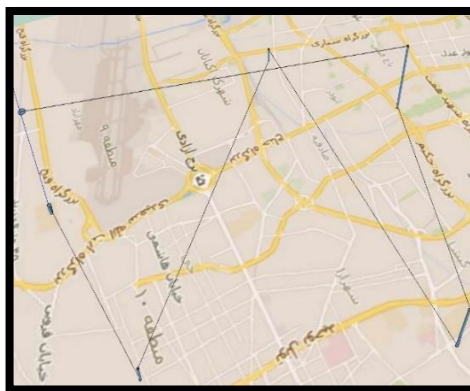
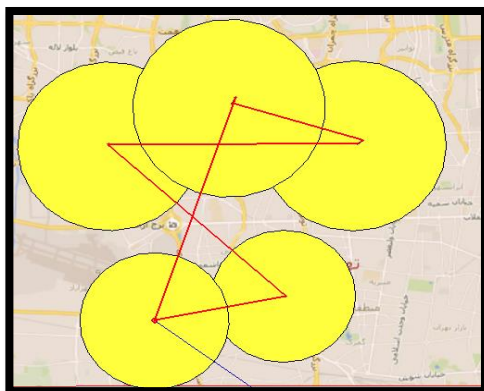


شکل 2- نمایی از قسمت‌های مختلف رابط کاربری سیستم پیشنهادی

پوشش داخلی این اپراتور تجربه می‌کند.

در شکل 4 می‌توان، الگوریتم رفتار جستجوگر پیشرفته تبلیغات را مشاهده کرد. مشتری بعد از ثبت‌نام در رابط کاربری مربوط به سیستم اطلاعات شخصی و طبقه‌بندی موردنظر خود را وارد کند. بعد از تقسیم‌بندی علایق سیستم به مدت یک روز رفتار مکانی مشتری را موردبررسی قرار می‌دهد. ابتدا بررسی می‌کند در طی روز چند بار در مجاورت فروشگاه‌های موردعلاقه خود قرار دارد، سپس فروشگاه‌های که بیشترین مجاورت را داراست، انتخاب می‌شود، سپس در صورتی که هنوز فروشگاه آماده خدمت‌رسانی بود، پیغامی به مشتری ارسال می‌شود. اگر در طول روز شرط مجاورت برقرار نبود، شرط خط سیر مورد بررسی قرار می‌گیرد. اگر مناطق تحت پوشش با مناطق با فاصله 500 متر تا خط سیر تلاقی بالاتر از 75% داشت، پیغام مربوطه به مشتری ارسال می‌شود.

ویژگی منحصر به فرد این سیستم نسبت به سیستم‌های مشابه دیگر بهره‌گیری آن از خط سیر حرکت روزانه افراد است؛ یعنی بر اساس محل‌هایی که فرد در طی روز مدتی را در آنجا سپری می‌کند، پیشنهاد تبلیغاتی به مشتری ارائه شود. خط سیر حرکت روزانه مشتریان اطلاعات ارزشمندی داراست [22]. در شکل 3 می‌توان، خط سیر حرکت روزانه یک شخص را دید. این خط سیر در تصویر راست مشخص است. همان‌طور که مشخص شده، این فرد طی روز به پنج نقطه مختلف رفته و مدتی را در آنجا سپری کرده است. میله‌های عمودی بعد سوم این نقشه است. درواقع این میله‌ها که در محل این پنج نقطه قرار دارد، نمایشگر زمان طی شده است، که فرد در همان نقطه سپری کرده است. در این تصویر طول میله بیشتر به معنی طی شدن زمان بیشتر در نقطه ثابت است. در شکل 3 تصویر چپ دایره‌های زردرنگ دیده می‌شود. این دایره‌ها پوشش داخلی شبکه ارتباطی اپراتور نسل جدید را مشخص می‌کند. با توجه به خط سیر حرکت روزانه فرد و پوشش داخلی می‌توان، استفاده از این اپراتور را به این فرد پیشنهاد داد. این فرد 74% مدت روز را در فضای

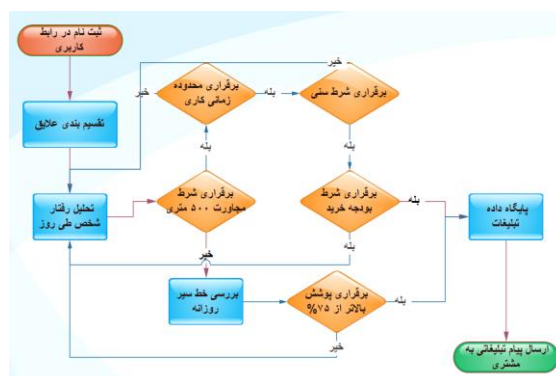


شکل 3- خط سیر حرکت روزانه مشتری و میزان پوشش داخلی شبکه ارتباطی اپراتور نسل جدید

جدول 1- مقایسه ویژگی‌های سیستم مورداستفاده در این پژوهش و سایر سیستم‌های مشابه

ردیف	پژ آ [3]	پروسی [10]	ژو [7]	ارکانی [8]	
دارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	سرویس مکان‌مبنا
دارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد	اطلاعات بافت آگاه
دارد	ندارد	ندارد	دارد	ندارد	سیستم‌عامل همراه
دارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	رابط کاربری تبلیغاتی
دارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد	تبلیغات شخصی‌سازی‌شده
دارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	خط سیر روزانه
دارد	دارد	ندارد	ندارد	دارد	سیاست کششی تبلیغاتی
دارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	مشارکت فعالانه مشتریان
دارد	ندارد	دارد	ندارد	ندارد	تبلیغات هدفمند

سرویس‌های مکان‌مبنا خدماتی منحصر به فرد، همه‌جا آگاه و به موقع ارائه می‌دهد. امروزه بلوغ فناوری تلفن‌های همراه هوشمند فرصت مناسبی برای استفاده از فناوری سرویس‌های مکان‌مبنا برای ارائه تبلیغات هدفمند فراهم ساخته است؛ بنابراین عرضه رابط کاربری مناسب می‌تواند، ارتباط مؤثری و مقرون به صرفه‌ای بین مشتریان و

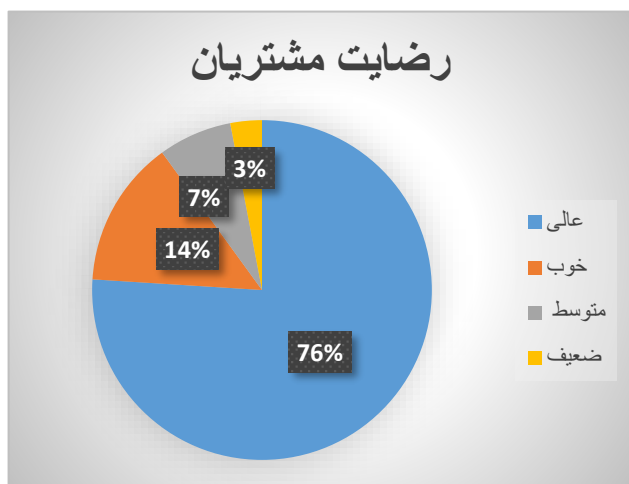


شکل 4- الگوریتم رفتار جستجوگر پیشرفته تبلیغات

4- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این قسمت قصد داریم، ویژگی‌های اساسی سیستم مورداستفاده در این پژوهش را با سایر سیستم‌های مشابه استفاده‌شده در سایر تحقیقات مورد مقایسه قرار دهیم. در جدول 1 می‌توان این مقایسه را مشاهده کرد.

خود را از سیستم اعلام کردند. با توجه به گستره وسیع تحلیل‌های مکانی قطعاً می‌توان سیستم‌های با کارایی بالاتر و کامل از سیستم مورد استفاده در این پژوهش را طراحی کرد. نحوه تقسیم‌بندی مشتریان در این پژوهش پیشرفت بسزایی داشته است، با توجه به روش‌های مختلف خوشه‌بندی، کلاس‌بندی، داده‌کاوی، هوش مصنوعی و الگوریتم‌های طبیعی بهینه‌سازی هنوز جای کار فراوان دارد.



شکل 5- نظرسنجی از مشتریان درباره سیستم تبلیغات هدفمند

مراجع

- [1] Turban, E., et al., *Decision support and business intelligence systems*. 2007: Pearson Education India.
- [2] Snekenes, E. *Concepts for personal location privacy policies*. In *Proceedings of the 3rd ACM conference on Electronic Commerce*. 2001. ACM.
- [3] Yuan, L. and B. Steinberg, *Sales call: more ads hit cellphone screens*. Wall Street Journal, 2006. **247**(27): p. B3.
- [4] Sultan, F. and A.J. Rohm, *How to market to generation m (obile)*. MIT Sloan management review, 2008. **49**(4): p. 35.
- [5] <http://www.businessweek.com>.

شرکت‌ها برقرار سازد. این رابط کاربری باعث افزایش سوددهی شرکت‌ها و فروشگاه‌ها می‌شود. در این پژوهش ما سیستمی برای تطبیق خواسته‌های مشتریان و شرکت‌ها طراحی و پیاده‌سازی کردیم. رابط کاربری مورد استفاده در این پژوهش به کاربران تبلیغات مؤثر ارائه می‌کند.

از طرفی راه ارتباطی مؤثری برای شرکت‌ها برای ارتباط با مشتریان و دریافت بازخورد محصولات خود ایجاد می‌کند. سیستم مورد استفاده در این پژوهش به‌طور خاص با استفاده از ویژگی‌ها مشتری، مکان، زمان و خط سیر آن‌ها مناسب‌ترین تبلیغ را به آن‌ها پیشنهاد می‌کند. از طرفی شرکت‌ها با استفاده از بازخورد محصولات خود می‌توانند، اشکالات و نواقص محصولاتشان را دریابند. در انتها سیستم مورد ارزیابی 142 مشتری و چهار شرکت قرار گرفت. طبق نظرسنجی صورت گرفته هم مشتریان و هم شرکت‌ها رضایت نسبی خود را از عملکرد سیستم اعلام کردند. به عقیده مشتریان تبلیغات ارائه‌شده توسط سیستم مؤثرتر بودند. در شکل 5 می‌توان نتایج نظرسنجی صورت گرفته از مشتریان را مشاهده کرد. شرکت‌ها نیز استفاده از این سیستم را باعث کاهش هزینه‌های خود اعلام کردند. هر سه شرکت رضایت کامل

- [21] <http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>.
- [22] Milam, M.B., K. Mushambi, and R.M. Murray. *A new computational approach to real-time trajectory generation for constrained mechanical systems*. in *Decision and Control, 2000. Proceedings of the 39th IEEE Conference on*. 2000. IEEE.
- [6] Pessemier, T.D., et al., *Proposed architecture and algorithm for personalized advertising on iDTV and mobile devices*. Consumer Electronics, IEEE Transactions on, 2008. **54**(2): p. 709-713.
- [7] Xu, D.J., S.S. Liao, and Q. Li, *Combining empirical experimentation and modeling techniques: A design research approach for personalized mobile advertising applications*. Decision Support Systems, 2008. **44**(3): p. 710-724.
- [8] Okazaki, S. and C.R. Taylor, *What is SMS advertising and why do multinationals adopt it? Answers from an empirical study in European markets*. Journal of Business Research, 2008. **61**(1): p. 4-12.
- [9] Kaplan, A.M. and M. Haenlein, *Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media*. Business horizons, 2010. **53**(1): p. 59-68.
- [10] Barwise, P. and C. Strong, *Permission-based mobile advertising*. Journal of interactive Marketing, 2002. **16**(1): p. 14-24.
- [11] Kim, J.W., et al., *Application of decision-tree induction techniques to personalized advertisements on internet storefronts*. International Journal of Electronic Commerce, 2001. **5**(3): p. 45-62.
- [12] Schlosser, A.E., S. Shavitt, and A. Kanfer, *Survey of Internet users' attitudes toward Internet advertising*. Journal of interactive marketing, 1999. **13**(3): p. 34-54.
- [13] Zinkhan, G.M., R.J. Fox, and H. Kwak, *What products can be successfully promoted and sold via the internet?* Journal of Advertising Research, 2002. **42**(1): p. 23-38.
- [14] Adam, S., *A model of Web use in direct and online marketing strategy*. Electronic markets, 2002. **12**(4): p. 262-269.
- [15] Scharl, A., A. Dickinger, and J. Murphy, *Diffusion and success factors of mobile marketing*. Electronic commerce research and applications, 2005. **4**(2): p. 159-173.
- [16] Reyck, B.d. and Z. Degraeve, *Broadcast scheduling for mobile advertising*. Operations Research, 2003. **51**(4): p. 509-517.
- [17] De Reyck, B. and Z. Degraeve, *MABS: Spreadsheet-based decision support for precision marketing*. European journal of operational research, 2006. **171**(3): p. 935-950.
- [18] Tripathi, A.K. and S.K. Nair, *Narrowcasting of wireless advertising in malls*. European Journal of Operational Research, 2007. **182**(3): p. 1023-1038.
- [19] Kazienko, P. and M. Adamski, *AdROSA—Adaptive personalization of web advertising*. Information Sciences, 2007. **177**(11): p. 2269-2295.
- [20] Langheinrich, M., et al., *Unintrusive customization techniques for Web advertising*. Computer Networks, 1999. **31**(11): p. 1259-1272.